

Найменша варіація оцінок параметрів вибірок спостерігалася у реалізації запропонованого способу мовою C++ і давачем рівномірних чисел $X_{n+1} = 48271 X_n \bmod (2^{31} - 1)$ [5], приведеного до діапазону $R(0;1)$ без втрати точності, та у реалізації на Фортрані з давачем $Z_n = (X_n - Y_n) \bmod (2^{31} - 1)$ [5], де $Y_{n+1} = 40692 Y_n \bmod (2^{31} - 249)$, а $R_n(0;1) = Z_n / 2^{31}$.

Оскільки у жодному з досліджених випадків не було підстав відхилити статистичну гіпотезу про можливість опису тестових вибірок законом розподілу Ерланга, запропонований спосіб генерування псевдовипадкових чисел може бути застосований в імітаційному моделюванні автоматизованих виробничих систем деревообробної галузі. Найдоцільніше його застосовувати у випадку моделювання високостабільних, але ще не детермінованих тривалостей технологічних операцій.

Література

1. Дудюк Д.Л., Загвойська Л.Д., Максимів В.М., Сорока Л.Я. Елементи теорії автоматичних ліній. – Київ-Львів: ІЗМН, 1998. – 192 с.
2. Максимів В.М. Моделювання процесів функціонування автоматизованих ліній деревообробки. – Львів: УкрДЛТУ, 1997. – 184 с.
3. Дудюк Д.Л., Максимів В.М., Сорока Л.Я. Моделювання і оптимізація технологічних потоків лісопереробки. – К.: ІСДО, 1995. – 418 с.
4. Пех П.А. Обґрунтування параметрів та структури рамних деревнопильних ліній (на прикладі лісопильних підприємств України). – Львів, 1999. Дис.... канд. техн. наук – 137 с.
5. Кнут Д. Искусство программирования, том 2. Получисленные алгоритмы. – М.: Изд. дом "Вильямс", 2000. – 832 с.
6. Мисик М.М. Щодо чисельного аналізу ефективності функціонування високостабільних автоматизованих виробничих систем деревообробної промисловості// Науковий вісник: збірник науково-технічних праць. – Львів: УкрДЛТУ. – 1999, вип. 9.13. – С. 45-50.

УДК 674:047

Доц. Л.Я.Сорока, канд. техн. наук – УкрДЛТУ

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОМАТИЗОВАНИХ ЛІНІЙ СТОЛЯРНО-МЕБЛЕВОГО ВИРОБНИЦТВА

Розглядаються шляхи підвищення ефективності ліній столярно-меблевого виробництва.

Doc. Lu.Ya. Soroka – USUFWT

The increasing of the furniture production effectiveness

The way of the furniture production effectiveness are investigated.

Сучасне промислове виробництво є сукупністю гнучких виробничих комплексів (цехового рівня), систем і служб, які забезпечують взаємодію та управління всією господарською діяльністю за допомогою ЕОМ, націлене на реалізацію "малолюдної" технології, здатне випускати широку, постійно обновлювану номенклатуру виробів і гнучко реагувати на зовнішні та внутрішні збурення з метою забезпечення роботоздатності. Основою такого виробництва в будь-якій галузі є гнучкі автоматизовані (чи автоматичні) лінії та

потоки (ГАЛП). Як об'єкти проектування і управління вони належать до нового класу систем, що відрізняються своєю складністю, комплексністю, багатofункціональністю і стохастичністю.

Дуже важливо ще на стадії розробки й проектування таких ГАЛП оцінити їх продуктивність, собівартість виготовлюваної на них продукції та інші кількісні показники якості їх функціонування, бо виготовлення дослідних зразків і їх натурне випробовування надто дорого обходяться для виробництва. Проте, це, як виявляється, не проста проблема. Ще складніше синтезувати оптимальні варіанти ГАЛП з наперед встановленими характеристиками і параметрами.

Існуюча дотепер практика проектування технологічних ліній в різних галузях виробництва, в тому числі для виробництва круглих сортиментів, пиломатеріалів, виробів з деревини, і аналізу процесу їх роботи не враховує повною мірою сукупного впливу імовірнісних чинників на процес функціонування автоматизованих потоків і ліній. Вони базуються в основному на найпростіших наближених моделях і результатах моделювання лише окремих варіантів ліній і не можуть забезпечити ні порівняльного аналізу та оцінки ефективності різноманітних варіантів ліній, ні оптимізації їх параметрів і компонування.

Основні причини становища, що склалося, такі:

- відсутність достатньо розроблених прикладних математичних методів для аналізу взаємодії верстатів і допоміжних механізмів у процесі їх роботи;
- недостатнє значення процесів взаємодії основного устаткування між собою та з допоміжними механізмами в технологічних лініях;
- недооцінка вимог оптимальності параметрів автоматизованих ліній та виробничих систем у цілому;
- слабкий розвиток, недостатні матеріальне, методичне і програмне забезпечення САПР проектних і проектно-конструкторських організацій.

Вибір принципових проектних варіантів ГАЛП у цілому, їх структурно-компонувальних схем як для машинобудування, так і для інших галузей виробництва, в тому числі лісопромислового комплексу, базується на розрахунку продуктивності, надійності, економічної ефективності. Але методи цих розрахунків розроблені ще недостатньо. Основні труднощі при оцінці очікуваної продуктивності полягають у визначенні розрахункового коефіцієнта міждільничого та міжверстатного накладання втрат робочого часу. Ця проблема стоїть перед спеціалістами вже майже півстоліття. І розв'язувати її ще складно, бо найпростіша лінія, що складається з двох верстатів чи дільниць, характеризується багатьма параметрами, що описуються імовірнісними залежностями. Тим більше, коли мова йде про об'єднання в лінії п'яти-десяти верстатів разом з механізмами живлення, буферними пристроями. До того ж, в теорії ймовірностей і теорії масового обслуговування ще не зроблено навіть методів аналізу таких систем.

Комплексна проблема аналізу і структурно-параметричного синтезу ГАЛП поділяється на ряд самостійних завдань, з яких найбільш важливе місце посідають такі:

- оцінка величини накладених втрат робочого часу і продуктивності ГАЛП залежно від структури, компонування і параметрів складових елементів, статистичних характеристик технологічних операцій;

- узгодження параметрів основного і допоміжного обладнання, що входить до одної ГАЛП;
- погодження продуктивностей верстатів, агрегатів і дільниць в ГАЛП;
- вибір числа і місткості пристроїв для міжопераційних запасів, що поділяють ГАЛП на окремі дільниці;
- раціональний розподіл обмежених міжопераційних запасів між дільницями ГАЛП;
- вибір найбільш ефективної послідовності продуктивностей верстатів, агрегатів і дільниць з визначеними параметрами в ГАЛП;
- визначення послідовності запуску на обробку різних типів деталей і заготовок;
- визначення оптимального розміру партії заготовок і деталей, що послідовно запускаються на обробку;
- створення та впровадження САПР і АСНД в науково-дослідних і проектно-конструкторських установах.

Ці проблеми ставляться і розв'язуються в багатьох галузях в різних країнах світу вже протягом більш як півстоліття. Однак повністю вони так і не розв'язані. Крім того, розвиток виробничих систем, їх постійне удосконалення породжують нові проблеми і завдання.

В Українському державному лісотехнічному університеті сьогодні розробляються методи аналізу і синтезу ГАЛП для лісовиробничого комплексу, які спрямовані на розв'язання вказаних вище проблем і для інших галузей виробництва. На підставі результатів більш як двадцятип'ятирічних досліджень тут розроблено універсальну методику моделювання процесу роботи широкого класу ГАЛП різноманітного призначення, структури і компонування. В основу моделювання покладено узагальнену багатофазну систему масового обслуговування ерлангового типу. Вона дає змогу моделювати і оцінювати кількісні показники якості функціонування ГАЛП у лісозаготівельному, лісопилному, деревообробному та інших виробництвах і шляхом статистичного моделювання розв'язувати завдання першої групи.

За допомогою методів теорії масового обслуговування та імітаційного моделювання розв'язано завдання і трьох наступних груп для ГАЛП послідовного компонування. Отримані результати узагальнюються для більш широкого застосування. На їх підставі розробляються аналітичні залежності відповідного призначення.

Аналогічними методами з певним успіхом розв'язуються і наступні завдання синтезу ГАЛП у різних галузях лісовиробничого комплексу. Для цього використовується наявне у нас математичне, програмне і апаратне забезпечення. Розробляється і освоюється нове програмне і математичне забезпечення для розв'язування виділених тут проблем як у звичайному режимі, так і в умовах застосування САПР.

Поряд з цим проводяться дослідні роботи в галузях лісовиробничого комплексу з метою визначення кола об'єктів і галузі адекватного застосування розроблених методів аналізу і синтезу ГАЛП. Удосконалюються і узагальнюються самі алгоритми їх застосування не лише в лісовому комплексі, а й у суміжних галузях виробництва. Отримана таким чином нова інформація використовується в навчально-науковій діяльності, передається зацікавленим навчальним, науково-дослідним і проектно-конструкторським закладам.

УДК 513.8

Доц. Ю.І. Грицюк, канд. техн. наук – УкрДЛТУ

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ КАРТ РОЗКРОЮ З СУЦІЛЬНИМИ ПОЗДОВЖНИМИ І ЗМІЩЕНИМИ ПОПЕРЕЧНИМИ ПРОПИЛАМИ

Розглянуто методику отримання всіх можливих варіантів карт розкрою плитних деревних матеріалів (ПДМ) на мебелі заготовки з суцільними поздовжніми і зміщеними поперечними пропилами, а також з врахуванням обмежень на використання ширин ділянок плити і на повторюваність заготовок малих довжин і смуг малих ширин, що дозволило удосконалити роботу генератора для регулярного двовимірного розміщування прямокутних об'єктів (ПО) у межах прямокутної площини (ПП) за схемою "сітка". Розроблена відповідна математична модель, в яку входять математичне формулювання, алгоритм розв'язання і програмне забезпечення, складене з використанням технології структурного програмування.

Doc. Yu.I. Gryciuk, Dr. Sc. – USUFWT

The technique to form cutting maps with continuous lengths cuts and shifted cross cuts

The technique is considered to obtain all possible options of cutting maps for plane wooden materials into furniture blanks with continuous length cuts and shifted cross cuts. Constrains are taken into accounts for plane width and repetition of blanks with small length and stripes of small width. This allowed to improve the generator for regular twodimensional location of rectangular objects within the rectangular plane by the "net" scheme. The appropriate mathematical model is worked out that contains mathematical wording as well as solving procedure and software on the basis of structured programming technology.

Загальні положення

З метою кращого використання розкроюваного матеріалу багато типів сучасного спеціалізованого обладнання мають змогу здійснювати розкрій ПДМ не тільки з суцільними поздовжніми і поперечними пропилами, але й з суцільними поздовжніми і зміщеними поперечними пропилами, тобто за картами з комбінаціями двох, трьох і більше "сіток".

При формуванні карт розкрою з комбінацією двох, трьох і більше "сіток" необхідно дотримуватись деяких вимог щодо ширин кожної з "сіток". Розміри секцій стола в цьому випадку є визначальними, оскільки відносно них встановлюються розміри ширин ділянок плити, на яких розміщуватимуться так звані "сітки". Формально при розробці карт розкрою з комбінацією двох "сіток" номінальна ширина більшої ділянки плити повинна становити 2/3 його ширини для ліній від S 50 до S 1001 (рис. 1, а). А для лінії S 501 можуть бути різні комбінації: дві "сітки", кожна з яких становитиме половину ширини плити (рис. 1, б); дві "сітки", перша з яких становить 2/3 ширини плити (рис. 1, а); дві "сітки", перша з яких становить третину ширини плити (рис. 1, в). Здебільшого для карт з комбінацією трьох "сіток" номінальна ширина кожної ділянки плити, яку займатимуть "сітки", становить третину від ширини всієї плити (рис. 1, г). Проте, такий поділ є умовним, оскільки закладку плит при розкроюванні можна зсувати в обидві сторони на деяку відстань. Також можуть враховуватися ще багато інших можливостей розкрийного обладнання. Тому розглядатимемо тільки загальний підхід до розв'язання такої задачі, а номінальні розміри ширин ділянок плити позначимо $ш_1^d$, $ш_2^d$ і $ш_3^d$.